

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 20 674 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 60 C 23/00
G 01 L 17/00
G 08 C 17/00

②1 Aktenzeichen: 195 20 674.6
②2 Anmeldetag: 7. 6. 95
④3 Offenlegungstag: 12. 12. 96

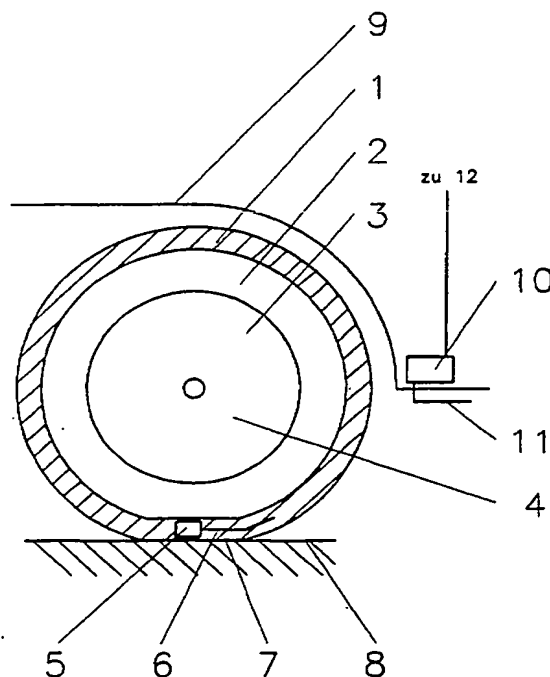
DE 195 20 674 A 1

⑦1 Anmelder:
Weiß, Burkhard, 02733 Weigsdorf-Köblitz, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen während der Fahrt

⑤7 Verfahren zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) während der Fahrt eines Fahrzeugs mit einer drahtlosen Übertragung des Meßsignals vom Fahrzeugreifen (2) zum Fahrzeugchassis (9). Von einem in der Karkasse (1) des Fahrzeugreifens (2) befindlichen piezoelektrischen Wandler (5) wird beim Durchlaufen der Aufstandfläche (7) des Fahrzeugreifens (2) während der Fahrt durch die Druckänderung und Verformung des Fahrzeugreifens (2) ein hochfrequentes Signal erzeugt, das der Zeitdauer des Durchlaufs entspricht. Das Signal wird drahtlos zu einer Auswertevorrichtung (10, 11, 12) am Chassis (9) übertragen und dort mit Parametern verglichen, ausgewertet und zur Anzeige (13) gebracht. Die Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens besteht aus einem Empfänger (10), einem Verstärker, einem Filter und einem A/D-Wandler. Die Meßwertauswertung (12) besitzt einen entsprechend der gewünschten Funktion programmierten EPROM.



DE 195 20 674 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 96 602 050/151

4/26

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen während der Fahrt des Fahrzeugs mit einer drahtlosen Übertragung des Meßsignals vom Fahrzeugreifen zum Fahrzeugchassis.

Eine Vielzahl aus der Literatur bekannter Systeme weisen Druckmeßwertgeber auf, die mit dem Reifeninnenraum verbunden sind und über aufwendige Konstruktionen die Druckinformation vom rotierenden Rad auf das Fahrzeugchassis leiten. Allen diesen Systemen ist ein hoher konstruktiver Aufwand und damit hohe Kosten, geringe Zuverlässigkeit und großer Reparatur- und Wartungsaufwand gemeinsam. Darin liegt auch der Grund, daß diese Systeme keine große Verbreitung gefunden haben.

So beschreibt beispielsweise EP 0520271 eine an der Radfelge befestigte Sensor-Sende-Einheit, die ständig den Luftdruck des Fahrzeugreifens direkt mißt. Eine mechanische Sensorsteuerung ermöglicht es, daß bei Grenzwertüberschreitungen des Reifendrucks der Sensor ein Ventil öffnet, durch das aus dem Reifeninnenraum eine kleine Menge Luft strömt, die zum Betreiben einer Turbine eines Minigenerators verwendet wird. Dieser Minigenerator versorgt einen Hochfrequenzsender mit Energie, der entsprechend der Druckveränderung codierte Signale auf das Fahrzeugchassis sendet. Diese werden dann elektronisch weiterverarbeitet und zur Anzeige gebracht. Der feinmechanische Aufbau dieses Systems wird die Funktion und Zuverlässigkeit für schnell drehende Räder einschränken. Der erhöhte Aufwand bei Radwechsel sowie die großen Kosten pro Radeinheit sind weitere Nachteile. Dazu kommt, daß bei Unterdruck über die Turbine solange Luft aus dem Fahrzeugreifen abgelassen wird, bis der Fahrzeugreifen leer ist. Damit ist ein Fahren bei Unterdruck nur kurzzeitig möglich, so daß mit diesem Fahrzeugreifen keine Werkstatt mehr erreicht werden kann und sofort ein Radwechsel notwendig ist.

Weiterhin ist aus der europäischen Patentanmeldung 503 296 eine Vorrichtung zum Überwachen des Luftdrucks im Reifeninnenraum eines von der Felge eines Fahrzeugrades getragenen Luftreifens mit einem vom Reifendruck beaufschlagten Druck- oder Meßwertgeber bekannt. Hier ist der Druckgeber nahe der Radachse angeordnet und mit dem Reifeninnenraum über einen in der Felge geführten Kanal verbunden. Das vom Druckgeber abgegebene Signal wird in ein magnetisches Signal umgeformt und drahtlos auf einen am Fahrzeug befestigten Sensor übertragen. Auch hier ist zur Realisierung der Erfindung ein komplizierter Aufbau notwendig.

Zur Umwandlung von Druck und Druckdifferenzen in elektrische Signale ist die Anwendung von piezoelektrischen Wandlern bekannt. Dabei entsteht beispielsweise auf den nicht druckbelasteten Seitenflächen eines Piezokristalls eine elektrische Ladung, wenn zwei gegenüberstehende Kristallflächen druckbelastet werden. Diese Ladung kann als Signal weitergeleitet und zur Anzeige bzw. zur Auswertung gebracht werden. Zur drahtlosen Übertragung wird das Signal auf eine hochfrequente Trägerwelle aufmoduliert.

Zweck und Aufgabe der Erfindung ist es, ein kostengünstiges und zuverlässig arbeitendes Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen während der Fahrt des Fahrzeugs mit Hilfe von piezoelektrischen Druck-

meßwertgebern zu finden, bei dem der Reifendruck indirekt gemessen und das Meßwertsignal drahtlos vom Fahrzeugreifen zum Fahrzeugchassis übertragen wird, ohne daß der Reifendruck verändert oder Luft aus dem Fahrzeugreifen abgelassen wird.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren und einer zur Realisierung des Verfahrens aufgebauten Vorrichtung zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen während der Fahrt des Fahrzeugs mit einer drahtlosen Übertragung des Meßsignals vom Fahrzeugreifen zum Fahrzeugchassis erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein von einem in der Karkasse des Fahrzeugreifens befindlichen piezoelektrischen Wandler beim Durchlaufen der Aufstandsfläche des Fahrzeugreifens während der Fahrt ein durch die Druckänderung und Verformung des Fahrzeugreifens erzeugtes Signal, das der Zeitdauer des Durchlaufs entspricht, drahtlos zu einer Auswertevorrichtung am Fahrzeugchassis übertragen und dort im Vergleich mit den Parametern Sollwert, Geschwindigkeit und Ladegewicht des Fahrzeugs ausgewertet und zur Anzeige gebracht wird.

Dazu wird an die Flächen des piezoelektrischen Wandlers, an denen die elektrischen Ladungen entstehen, ein Draht angebracht, der in die Karkasse eingelegt ist und als Sendeantenne arbeitet. Bei Durchlaufen der Aufstandsfläche gibt der piezoelektrische Wandler durch die Verformung und die Druckbeanspruchung eine einfache, der Druckdifferenz entsprechende Spannung ab, der ein schwaches Hochfrequenzsignal überlagert ist, das von dem als Sendeantenne wirkenden Draht abgestrahlt in einem nahe dem Fahrzeugreifen angebrachten Empfänger aufgenommen und einer Auswerteschaltung zugeführt wird.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Die zugehörige Zeichnung zeigt in Fig. 1 einen Fahrzeugreifen mit Sensor in schematischer Darstellung

Fig. 2 eine Auswerteschaltung für das Signal.

In die Karkasse 1 eines Fahrzeugreifens 2, der auf einer Felge 3 eines Rades 4 aufgezogen ist, ist ein piezoelektrischer Wandler 5 eingelassen. Am piezoelektrischen Wandler 5 ist eine Sendeantenne 6 in Form eines sich in der Karkasse 1 des Fahrzeugreifens 2 erstreckenden Drahtes angeschlossen. Der Fahrzeugreifen 2 steht mit seiner Aufstandsfläche 7 auf dem Fahrbahn 8 auf. Im Chassis 9 des Fahrzeugs befindet sich in Nähe des Fahrzeugreifens 1 ein Empfänger 10, der mit seiner Empfangsantenne 11 die von piezoelektrischen Wandler 5 über die Sendeantenne 6 abgegebenen Hochfrequenzsignale empfängt, digitalisiert und an die in Fig. 2 dargestellte Auswerteschaltung weiterleitet.

Eine solche Vorrichtung ist an jedem Fahrzeugreifen 2 vorgesehen. Die Ausgangssignale der Empfänger 10 werden einer zentralen Meßwertauswertung 12 (EPROM) zugeführt und dort mit den Sollwerten Normaldruck, Beladezustand und Geschwindigkeit verglichen. Die Ausgangssignale werden auf einer optischen Anzeige 13 als Farbsignale angezeigt. Sobald kritische Werte erreicht werden, gibt eine akustische Warneinrichtung 14 ein Signal ab. Die Eingabe des Drucksollwertes in die Meßwertauswertung 12 erfolgt nach Befüllen des Fahrzeugreifens 2 mit Solldruck durch Betätigen eines Tasters 15 bei Fahrtbeginn.

Bezugszeichenliste

- 1 Karkasse
- 2 Fahrzeugreifen
- 3 Felge
- 4 Rad
- 5 Wandler
- 6 Sendeantenne
- 7 Aufstandsfläche
- 8 Fahrbahn
- 9 Chassis
- 10 Empfänger
- 11 Empfangsantenne
- 12 Meßwertauswertung
- 13 Anzeige
- 14 akustische Warneinrichtung
- 15 Taster

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) während der Fahrt eines Fahrzeugs mit einer drahtlosen Übertragung des Meßsignals vom Fahrzeugreifen (2) zum Fahrzeugchassis (9), **dadurch gekennzeichnet**, daß ein von einem in der Karkasse (1) des Fahrzeugreifens (2) befindlichen piezoelektrischen Wandler (5) beim Durchlaufen der Aufstandsfläche (7) des Fahrzeugreifens (2) während der Fahrt durch die Druckänderung und Verformung des Fahrzeugreifens (2) erzeugtes hochfrequentes Signal, das der Zeitdauer des Durchlaufs entspricht, drahtlos zu einer Auswertevorrichtung (10, 11, 12) am Chassis (9) übertragen und dort mit Parametern verglichen, ausgewertet und zur Anzeige (13) gebracht wird.
2. Verfahren zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung des hochfrequenten Signals als Durchschnittswert über eine Anzahl von Radumdrehungen unter Beachtung des Raddurchmessers und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs erfolgt, der Durchschnittswert mit einem Sollwert verglichen und der Vergleichswert mindestens dann zur Anzeige gebracht wird, wenn er von einem kritischen Wert abweicht.
3. Verfahren zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit innerhalb einer festzulegenden Anzahl von Radumdrehungen die Zeitanteile für diese gebildet und diese mit den Zeitanteilen für die Durchläufe des piezoelektrischen Wandler (4) durch die Radaufstandsfläche (7) ins Verhältnis gesetzt werden.
4. Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Karkasse (1) ein piezoelektrischen Wandler (5) kleinster Abmessungen einvulkanisiert ist, daß der piezoelektrischen Wandler (5) mit einer Sendeantenne (6) verbunden ist, die ebenfalls mit in der Karkasse (1) einvulkanisiert ist, und daß dicht am Fahrzeugreifen (2) am Chassis (9) ein Empfänger (10) angebracht ist, der mit einer Meßwertauswertung (12) elektrisch verbunden ist, wobei im Bereich des Fahrzeugführers eine Anzeige (13) angeordnet ist.
5. Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zur

kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger (10) einen Verstärker, einen Filter und einen A/D-Wandler und die Meßwertauswertung (12) einen entsprechend der gewünschten Funktion programmierten EPROM besitzt.

6. Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach den Ansprüchen 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Belastungszustand des Fahrzeugs an den Radfedern elektrisch erfaßt wird und diese elektrischen Signale in der Meßwertauswertung (12) mit verrechnet werden.

7. Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zur kontinuierlichen Kontrolle des Reifendrucks von Fahrzeugreifen (2) nach den Ansprüchen 1, 4, 5 und 6 dadurch gekennzeichnet, daß neben einer optischen Anzeige (13) beim Überschreiten kritischer Werte eine akustische Warneinrichtung (14) anspricht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

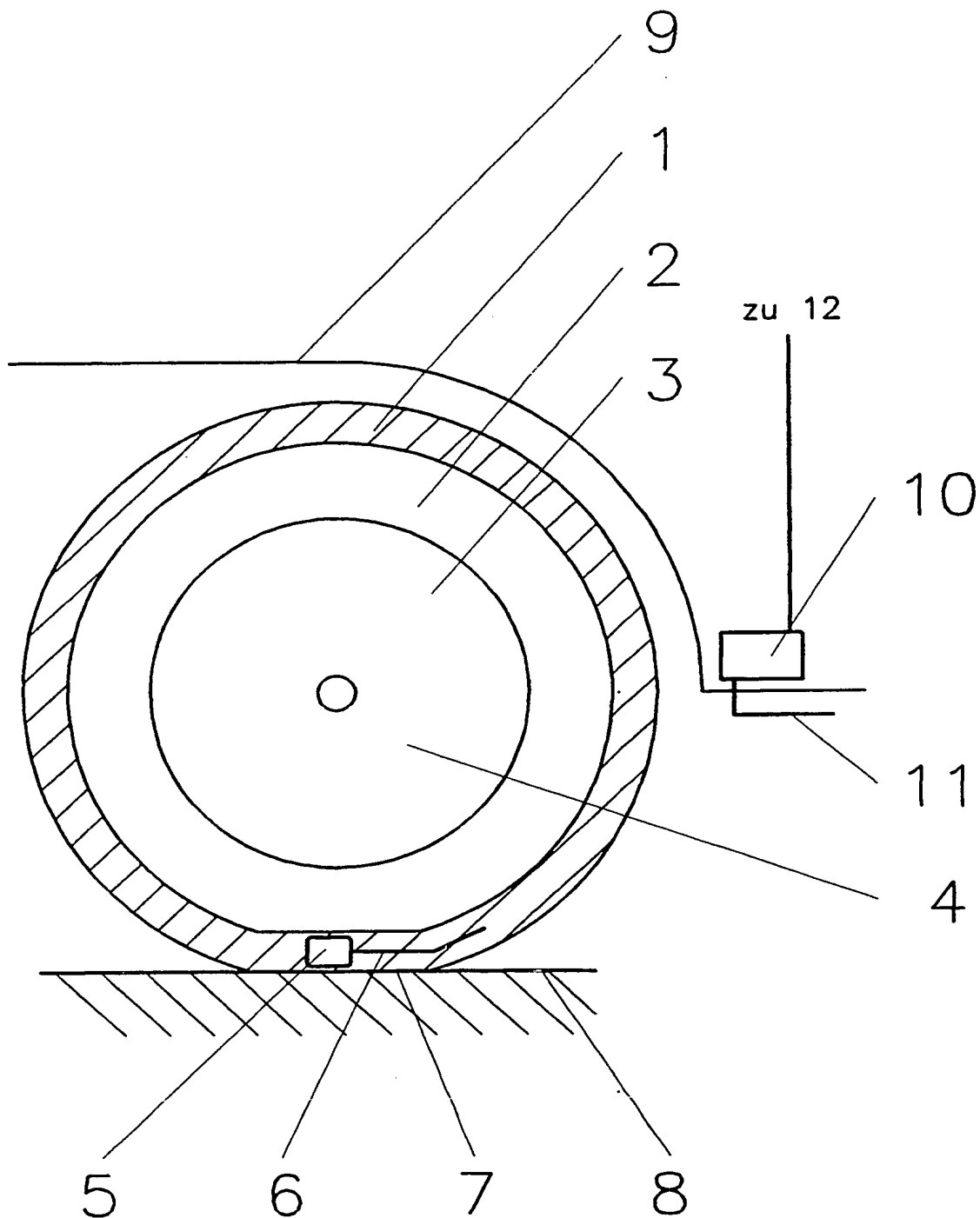


Fig. 1

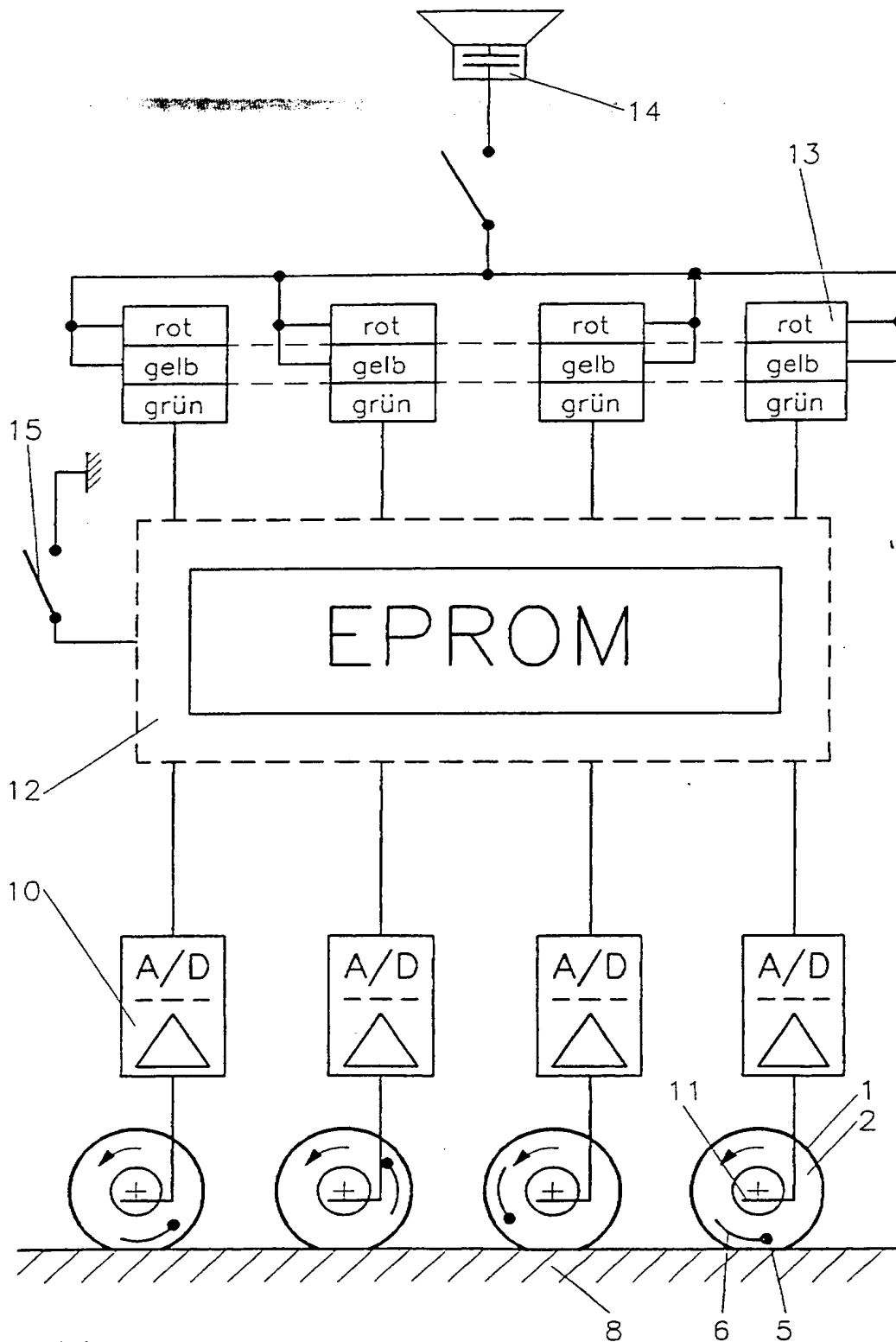


Fig. 2